



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11087930 A**(43) Date of publication of application: **30 . 03 . 99**

(51) Int. Cl.

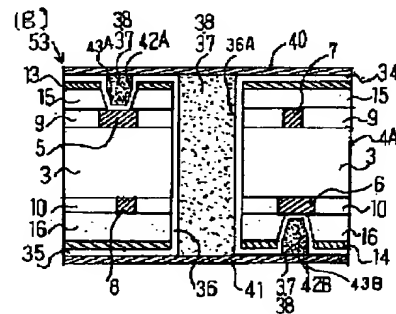
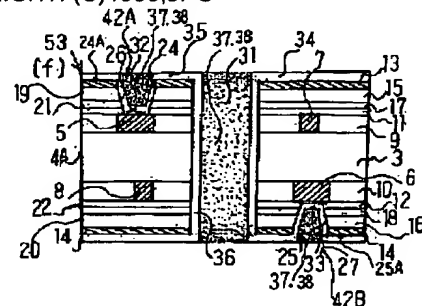
**H05K 3/46**  
**H05K 3/00**(21) Application number: **09262878**(22) Date of filing: **11 . 09 . 97**(71) Applicant: **HITACHI AIC INC**(72) Inventor: **ISAKO HIROYUKI**  
**MATSUI SHUICHI****(54) MANUFACTURE OF MULTILAYERED PRINTED CIRCUIT BOARD**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve electrical connection reliability by filling heat resistant conductive paste or the like in a penetrating through-hole and a hole of a via through-hole, smoothing the paste, then forming a copper-plating layer, and forming a land on a conductive via through-hole and a land on the conductive penetrating through-hole.

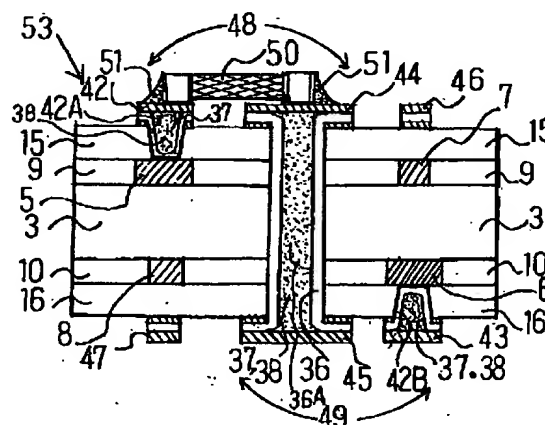
**SOLUTION:** Copper-plating layers 34, 35 are executed by an electrolytic copper plating method form via through-holes 42A, 42B and a penetrating through-hole 36, and solderless type nonconductor filler-contained insulating paste 37 or heat resistant conductive paste 38 is filled in the hole. Thereafter, the pastes 37, 38 projected from peripheries of the holes 42A, 42B and the hole 36 are emitted by a laser beam, smoothed, and then copper-plating layers 40, 41 are formed by an electrolytic copper-plating method. Then, the conductive via through-holes 42A, 42B, a conductive penetrating through-hole 36A, a land on the conductive via through hole, and a land on the conductive penetrating through-hole are formed by a photoetching method.



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)3月30日

エーアイシー株式会社配二工場内



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 最外層回路(46)(47)導電ビアスルーホール穴上ランド(43A)(43B)、導電貫通スルーホール穴上ランド(44)(45)、および内層回路(7)(8)をもつ多層印刷配線板において、前記内層回路(7)(8)の所定の位置に前記導電ビアスルーホール穴上ランド(42)(43)と接続する層間接続用パッド(5)(6)を設けた内層配線板(4A)を公知のフォトリソ形成法で形成する工程と、この内層配線板(4A)に形成された内層回路(7)(8)表面に酸化還元処理を施し後に、絶縁樹脂(9)(10)層と層間接着剤(11)(12)層を形成する工程と、前記最外層接着剤付き片面銅張絶縁基板(19)(20)と前記内層配線板(4A)を組み合わせ、加熱、加圧成型し、多層化構成(21)(22)する工程と、前記多層化構成(21)(22)された最外層用銅箔(13)

(14)層に前記層間接続用パッド(5)(6)の所定の位置に外層銅箔開口部(24)(25)を設け得、これをメタルマスク(24A)(25A)として、公知の炭酸ガスレーザービームを用い、ビア半貫通穴(26)(27)を穿孔後に、前記層間接続用パッド(5)

(6)上面に付着している接着剤(11)(12)(17)(18)層をエキシマレーザー光を照射し除去する工程とデスミアを行う工程と、次に水平搬送方式ダイレクト電気銅めっき法を用い、第1銅めっき層(34)(35)を形成し、ビアスルーホール(42A)(42B)と貫通スルーホール(36)を形成、しかる後に前記貫通スルーホール(36)およびビアスルーホール(42A)(42B)穴内に無溶剤タイプの耐熱導電性ペースト(38)または不導体フィラー入り絶縁ペースト(37)を充填形成する工程と、前記、ビアスルーホール(42A)(42B)と貫通スルーホール(36)との穴上に突出した耐熱導電性ペースト(38)または不導体フィラー入り絶縁ペースト(37)をエキシマレーザー光を照射して、平滑化する工程と、水平搬送方式ダイレクト電気銅めっき法を用い、第2銅めっき層(40)

(41)を行う工程と、最外層に、前記最外層回路(46)(47)と導電ビアスルーホール(43A)(43B)と導電貫通スルーホール(36A)と導電ビアスルーホール穴上ランド(42)(43)と導電貫通スルーホール穴上ランド(44)(45)とを形成する工程を有することを特徴とする本発明の多層印刷配線板の製造方法(53)。

【請求項2】 請求項1において、前記ビア半貫通穴(26)(27)を炭酸ガスレーザー光を用い、そのレーザー波長9.0~10.7 $\mu$ m範囲で加工し、そのビアスルーホール穴上径(30)とビアスルーホール穴底径(29)の差が1~11%範囲で、前記ビア半貫通穴(26)(27)壁面の穴の軸に対するテーパ角(28)は、1~9度範囲で行う工程と、前記ビアスルーホ

ール穴上径(30)が0.04~0.15mm範囲で、このビアスルーホール穴(26)(27)内壁表面粗さは4~25 $\mu$ m範囲で行う工程を有することを特徴とする本発明の多層印刷配線板の製造方法(53)。

【請求項3】 請求項1において、前記無溶剤タイプの耐熱導電性ペースト(38)は、耐熱熱硬化性樹脂と導体フィラーからなり、この耐熱熱硬化性樹脂は、無溶剤タイプで、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、変性ポリイミド樹脂から選ばれる少なくとも一つの樹脂であること、また、前記導体フィラーは、金、銀、銅、ニッケル、パラジウム、錫から選ばれる少なくとも一つの微粒子であること、この平均粒径は、0.1~30 $\mu$ mの範囲で、この粒径形状は、球形状またはフレーク形状であればよく、前記導体フィラーの含有量は、50~96重量%の範囲で、残部が耐熱熱硬化性樹脂で形成し得ることを特徴とする本発明の多層印刷配線板の製造方法(53)。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導電ビアホール穴上ランド導電貫通スルーホール穴上ランド内層回路、最外層回路を有する多層印刷配線板に関し、特に表面実装部品の密度向上と高速化対応に係る多層印刷配線板の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】最近、電子機器、パッケージ技術の高度化により、印刷配線板に対して、高密度実装対応や、高速化対応が急速に要求され、多層化対応が行われているがこのうち特に最外配線回路とそれに隣接した内層回路のみを選択的に接続する導電専用穴(以下、ビアスルーホールと記す。)を有する多層印刷配線板は、次に示す製造方法で作成されている。以下、従来の技術の製法について、図7(a)~(c)、図8(d)~(e)、図9(f)、図10に基づき、説明する。

【0003】その第1の例は、まず、図7(a)に示すように、内層銅箔61、62と絶縁基板63から形成される内層銅張り絶縁基板64を得る。

【0004】次に、図7(b)に示すように、上記内層銅張り絶縁基板64に層間接続用パッド65、66および内層回路67、68を公知のフォトリソ法により形成して内層配線板64Aを得る。

【0005】次に、図7(c)に示すように、上記内層配線板64Aと接着樹脂を含浸、乾燥したガラス布(以下、プリプレグ71、72と記す)及び最外層用銅箔69、70を組み合わせ、加熱、加圧成型する。

【0006】次に、図8(d)に示すように、ドリルを用い、表面から内層の接続用パッド65に到達するだけの深さのビア半貫通穴73および貫通穴75を穿孔後に、表面より同様に半貫通穴74を穿孔する。

【0007】次に、図8(e)に示すように、化学めっ

きと電解めっきを併用して行い銅めっき層 76, 77 を形成する。

【0008】次に、図9(f)に示すように、表裏面にフォトエッチング法により回路を形成し、ビアスルーホール79, 80と、貫通スルーホール78と、最外配線回路87, 88と、ビアスルーホール用引き出しランド85, 86と、貫通スルーホール用引き出しランド83, 84を有する表面実装部品の有効面積89が大きい従来の技術に係る多層印刷配線板の製造方法90である。

【0009】また、図10に示すように、上記の従来の技術の製造方法で作成された多層印刷配線板において、表面実装部品の有効面積89を大きく占有し、前記貫通スルーホール用引き出しランド83, 84と前記ビアスルーホール用引き出しランド85, 86が形成され、これに表面実装部品89Aをハンダ付した模式図であり、これは表面実装部品89Aを搭載できる有効面積89が大きく作成されているため、実装密度を上げることが難しいということと、ビアスルーホール79, 80と接続用パッド65, 66の電氣的な接続にも問題を有しているものである。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の技術に係る多層印刷配線板の製造方法90においては、表面実装部品89A固定のためビアスルーホール用引き出しランド85, 86と貫通スルーホール用引き出しランド83, 84を形成するため、従来の技術図10に示すように、表面実装部品の有効面積89を大きく占有している。このため、多層印刷配線板の小型化、高密度実装化、設計の合理化や高速回路対応においても大きな問題となっていた。また、ビア半貫通穴73, 74加工にドリル径0.2mm以上しか公知穿孔できないので小型のビアスルーホール79, 80が作成できないという問題もあった。

【0011】従って、本発明は、上述の事情を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、表面実装部品の有効面積48, 49をできるだけ小さく占有でき、またペーパーリフロー温度260℃3回通し対応もでき、かつ導電貫通スルーホール36Aと導電貫通スルーホール穴上ランド44, 45及び導電ビアスルーホール穴上ランド42, 43と層間接続用パッド5, 6の電氣的な接続信頼性が得られ、高密度実装化および配線長を短かくし、高速回路対応に適した優れた多層印刷配線板の製造方法53を提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、最外層回路46, 47と導電ビアスルーホール穴上ランド42, 43, 導電貫通スルーホール穴上ランド44, 45および内層回路7, 8をもつ多層印刷配線板において、前記内層回路7, 8の所定の位置に前記導電ビアスルーホール

穴上ランド42, 43と接続する層間接続用パッド5, 6を設けた内層配線板4Aを公知のフォト回路形成法で形成する工程と、この内層配線板4Aに形成された内層回路7, 8表面に酸化還元処理を施した後に、絶縁樹脂9, 10層と層間接着剤11, 12層を形成する工程と、前記最外面層接着剤付き片面銅張絶縁基板19, 20と前記内層配線板4Aを組み合わせ、加熱、加圧成型し、多層化構成21, 22する工程と、前記多層化構成21, 22された最外面層用銅箔13, 14層に前記層間接続用パッド5, 6の所定の位置に外層銅箔開口部24, 25を設け得、これをメタルマスク24A, 25Aとして、公知の炭酸ガスレーザビームを用い、ビア半貫通穴26, 27を穿孔、後に、前記層間接続用パッド5, 6表面に付着している接着剤11, 12, 17, 18層をエキシマレーザ光を照射し除去する工程とデスミアを行う工程と、次に、水平搬送方式ダイレクト電気銅めっき法を用い、第1銅めっき層34, 35を形成し、ビアスルーホール42A, 42Bと貫通スルーホール36を形成し、しかる後に、前記貫通スルーホール36およびビアスルーホール42A, 42B穴内に無溶剤タイプの耐熱導電性ペースト38または不導体フィラー入り絶縁ペースト37を充填、形成する工程と、前記ビアスルーホール42A, 42Bと貫通スルーホール36との穴上周辺に突出した耐熱導電性ペースト38または不導体フィラー入り絶縁ペースト37をエキシマレーザ光を照射して平滑化する工程と、水平搬送方式ダイレクト電気銅めっき法を用い、第2銅めっき層40, 41を形成する工程と、最外層に、前記最外層回路46, 47と導電ビアスルーホール43A, 43Bと導電貫通スルーホール36Aと導電ビアスルーホール穴上ランド42, 43と導電貫通スルーホール穴上ランド44, 45を形成する工程を有する製造方法53である。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】本発明の多層印刷配線板の製造方法53において、前記内層回路7, 8の所定の位置にビアスルーホール42A, 42Bと接続する層間接続用パッド5, 6を設け得た内層配線板4Aを公知のフォト回路形成法で形成する工程と、

【0014】次に前記最外面層接着剤付き片面銅張絶縁基板19, 20と前記接着剤11, 12層、絶縁層付き内層配線板4Aを組み合わせ、熱プレス機により加熱、加圧し、多層化構成21, 22する工程と、

【0015】次に前記多層化21, 22構成された最外面層用銅箔13, 14に前記層間接続用パッド5, 6の所定の位置に、フォトエッチング法により外層銅箔開口部24, 25を形成し、これをパルス発振型炭酸ガスレーザ加工のメタルマスク24A, 25Aを治具として、層間接続用パッド5, 6面位置迄ビア半貫通穴26, 27を穿設、しかる後に、微細穴26, 27内の前記層間接続用パッド5, 6表面部の接着剤11, 12, 17,

18樹脂をkrFエキシマレーザー光を用い、除去を行う工程とデスミアを行う工程と、

【0016】次に、第1銅めっき層34、35を水平搬送方式ダイレクト電気銅めっき法により施し、ビアスルーホール42A、42Bと貫通スルーホール36を形成し、この穴内に無溶剤タイプの不導体フィラー入り絶縁ペースト37または耐熱導電性ペースト38を充填、形成後に、上記導電ビアスルーホール43A、43Bと導電貫通スルーホール36Aの穴上周辺に突出した37または38をkrFエキシマレーザー光を照射して、平滑化を行い、

【0017】しかる後に、第2の銅めっき層40、41を水平搬送方式ダイレクト電気銅めっき法を用い形成する工程と、

【0018】次に、フォトエッチング法を用い、最外層に最外層回路46、47と表面実装部品50固定有効面積48、49領域の小さい導電ビアスルーホール43A、43Bと導電ビアスルーホール穴上ランド42、43と導電貫通スルーホール36Aと導電貫通スルーホール穴上ランド44、45を形成する工程を有することにより、従来の技術の問題点を解決しようとするものである。

【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例の製造方法を示す、図2(a)～(b)、図3(c)～(e)、図4(f)～(g)、図5(h)、図6、図1に基づいて、説明する。

【0020】(実施例1)まず、図2(a)に示すように、内層銅箔1、2(厚さ18 $\mu$ m、35 $\mu$ m)と絶縁基板(FR-4)3からなる低誘電率(4.0)の内層銅張り絶縁基板4である。

【0021】図2(b)に示すように、公知のフォトエッチング法で上記内層銅張り絶縁基板4の任意の位置にビアスルーホール42A、42Bと接続する層間接続用パッド5、6および内層回路7、8を形成し内層配線板4Aを得る。この絶縁基板(FR-4)3を材料としては、ガラス布入り樹脂を使用するが、エポキシ、変性エポキシ、ポリイミド、アラミド、フェノール、テフロンとその樹脂として用いることができる。

【0022】次に、図3(c)に示すように、上記内層配線板4Aに形成された層間接続用パッド5、6および内層回路7、8表面上に酸化防止のための酸化還元処理を施し、しかる後に自動印刷装置を用い、絶縁樹脂9、10を塗布、硬化し、ガイド穴明け工程後に、カーテンコーター機を使い、接着剤11、12を塗布し、乾燥炉を用い硬化する。

【0023】次に、図3(d)に示すように、上記接着剤付き片面銅張絶縁基板19、20と前記内層配線板4Aを組み合わせる。

【0024】次に、図3(e)に示すように、図3

(d)にて、組み合わせる熱プレス機またはピンホールエアーボイド及び密着性において、真空熱プレス機を用い、加熱、加圧成型、多層化構成21、22する。その後、最外層用銅箔13、14に前記、層間接続用パッド5、6の所定の位置に公知のフォトエッチング法により外層銅箔開口部24、25を設け得、これをビア半貫通穴26、27を前記層間接続用パッド5、6表面迄穿孔する治具にメタルマスク24A、25Aを用い、このメタルマスク24A、25Aにより配線設計で配置されたビア半貫通穴26、27を穿孔する。

【0025】次いで、上記ビア半貫通穴26、27をパルス発振型炭酸ガスレーザ加工機を用い、そのレーザ波長を9.0～10.7 $\mu$ m範囲で加工を行うが最適は10.6 $\mu$ mであり、この波長が9 $\mu$ m以下または10.7 $\mu$ m以上の加工条件ではビア半貫通穴26、27の形状が阻害され、いずれも品質が保証できない現象が発生し、いずれも適していない。

【0026】次いで、ビアスルーホール穴上径30とビアスルーホール穴底径29の差が1～11%範囲で最適は1～5%範囲内がよく、11%以上では、電気的導通接続に問題が生じることがある。また、ビア半貫通穴26、27壁面の穴の軸に対するテーパ角28は1～9度範囲で最適は1～4度範囲がよく(図6参照のこと。)9度以上の場合には、電気的導通接続に問題が生じることがある。

【0027】次いで、ビア貫通穴上径30が0.04～0.15mm範囲で、最適径は0.06～0.1mm範囲でこのビア半貫通穴26、27内壁表面粗さは、4～25 $\mu$ m範囲で、最適は5～15 $\mu$ m範囲でよい(図6参照のこと。)

【0028】次いでダイヤモンドドリルを用い自動数値穴明け機を使い貫通穴31を穿孔する。この貫通穴31直径は0.25～0.6mm範囲でよい。

【0029】次いで、ビア半貫通穴26、27内の層間接続用パッド5、6上面に付着している接着剤11、12、17、18樹脂32、33層をKrFエキシマレーザー光を照射して除去し電気な導通接続性を高める。

【0030】次いで、上記krFエキシマレーザー波長は、225～275nm範囲で加工し、最適は、247～249nmでよく、また、樹脂32、33を除去する手段としては、デスミア処理工法を行うことが可能であるが微細ビア半貫通穴26、27に採用すると、ビア貫通穴26、27内がデスミア処理液で完全に洗浄できないため、樹脂が一部残渣として残り、銅めっきを施す場合に未析出の原因になることがあるために微細穴径0.2mm以下に適していない。従って、上記レーザ加工とデスミア処理を併用するとより一層除去可能である。

【0031】次に、図4(f)に示すように、水平搬送方式ダイレクト電気銅めっき法を用い、厚み15～20 $\mu$ mの第1銅めっき層34、35を施し、貫通スルーホー

10

20

30

40

50

ル 36 とビアスルーホール 42A, 42B を形成でき、このビアスルーホール 42A, 42B および貫通スルーホール 36 穴内に無溶剤タイプの不導体フィラー入り絶縁ペースト 37 または耐熱導電性ペースト 38 を印刷技術のスキージを用い、充填乾燥し導電ビアスルーホール 43A, 43B と導電貫通スルーホール 36A とを形成する。

【0032】その後、導電ビアスルーホール 43A, 43B および導電貫通スルーホール 36A の穴上周辺に突出した前記 37 および 38 ペーストを KrF エキシマレーザを用い、波長 225~275nm の範囲で最適は 248nm でよくこれを照射し、除去を行い、平滑化する。

【0033】次いで、上記耐熱導電性ペースト 38 は、耐熱熱硬化性樹脂と導体フィラーから形成され、この耐熱熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、変性ポリイミド樹脂から選ばれる少なくとも一つの樹脂でよく、また、前記導体フィラーは、金、銀、銅、ニッケル、パラジウム錫から選ばれる少なくとも一つの金属微粒子でよく、この平均粒径は 0.1~30 $\mu$ m の範囲でこの粒径形状は、球形状またはフレーク形状であればよい。

【0034】前記導体フィラーの含有量は、50~96 重量% の範囲で、最適は 85~96 重量% でよく、残部は耐熱熱硬化性樹脂で形成する。

【0035】また、前記不導体フィラー入り絶縁ペースト 37 は、絶縁樹脂と不導体フィラーから形成され、前記絶縁樹脂とは、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、変性ポリイミド樹脂から選ばれる少なくとも一つの樹脂でよく、前記不導体フィラーとは、シリカ粉、タルク粉、ガラス粉末から選ばれる少なくとも一つのフィラーでよく、この平均粒径は 3.0~50 $\mu$ m の範囲で、好適な平均粒径は、5.0~10 $\mu$ m の範囲内がよく、この粒径形状は、球形状またはフレーク形状でよい。

【0036】次いで、前記不導体フィラーの含有量は、50~90 重量% の範囲で、その残部が絶縁樹脂で形成され、好適な含有量は 80~90 重量% の範囲とした。

【0037】次に、図 4 (g) に示すように、水平搬送式ダイレクト電気銅めっき法を用い、厚み 10~15 $\mu$ m の第 2 銅めっき厚 40.41 を形成する。

【0038】次に、図 5 (h) に示すように、公知のフォトリソ法 (ドライフィルム; H-N240, 現像液; Na<sub>2</sub>Ca, 塩化第 2 鉄液, NaOH 水溶液) を用い、最外層回路 46, 47 と、導電貫通スルーホール穴上ランド 44, 45 層と導電ビアスルーホール穴上ランド 42, 43 層を形成し、これにより表面実装部品 50 の有効面積 48, 49 が小さく占有され、かつ従来の引き出しランド 83, 84, 85, 86 も必要なく、高密度実装化、高速化回路対応および設計自由度が可能に

なる本発明の多層配線板の製造方法 53 が得られる。

【0039】次に、図 6 に示すように、図 3 (e) のビア半貫通穴 26, 27 を前記層間接続用パッド 5, 6 表面の位置迄、パルス発振型炭酸ガスレーザ加工を行う場合のビアスルーホール穴上径 30 とビアスルーホール穴底径 29 の差が 1~11% 範囲で、前記ビア半貫通穴 26, 27 壁面の穴の軸に対するテーパ角 28 が 1~9 度の範囲で行う模式図である。

【0040】更に、図 1 に示すように、図 5 (h) の導電貫通スルーホール穴上ランド 44, 45 と導電ビアスルーホール穴上ランド 43A, 43B に表面実装部品 50 を搭載し、ハンダ 51 付固定でき、表面実装部品の有効面積 48, 49 をより小さく占有し、高密度実装化及び高速回路対応した本発明の多層印刷配線板の製造方法 53 の模式断面図である。

#### 【0041】

##### 【発明の効果】

(1) 本発明の製造方法によれば、耐熱導電性ペースト 38, ダイレクト電気銅めっき法及びレーザ加工法を用い、導電ビアスルーホール穴上ランド 42, 43 層や導電貫通スルーホール穴上ランド 44, 45 層を形成することにより、表面実装部品 50 固定のためのペーパーリフロー温度 260℃ 3 回通し後、電氣的接続も可能となり得、かつ表面実装部品 50 固定のための従来のビアスルーホール引き出しランド 85, 86 と貫通スルーホール引き出しランド 83, 84 は具備必要なく、これにより、表面実装部品の有効面積 48, 49 を従来より約 15% 小さく占有可能になり、表面実装部品 50 の密度向上、高速化対応ができ産業上寄与する効果は極めて大きい。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例の製造方法を説明する模式断面図。

【図 2】(a)~(b) は、本発明の実施例の製造方法を説明する工程順に示した断面図。

【図 3】(c)~(e) は、本発明の実施例の製造方法を説明する工程順に示した断面図。

【図 4】(f)~(g) は、本発明の実施例の製造方法を説明する工程順に示した断面図。

【図 5】(h) は、本発明の実施例の製造方法を説明する工程順に示した断面図。

【図 6】本発明の実施例の製造方法で、ビア半貫通穴形状を示す模式図。

【図 7】(a)~(c) は、従来の技術に係る製造方法の実施例を説明する工程順に示した断面図。

【図 8】(d)~(e) は、従来の技術に係る製造方法の実施例を説明する工程順に示した断面図。

【図 9】(f) は、従来の技術に係る製造方法の実施例を説明する工程順に示した断面図。

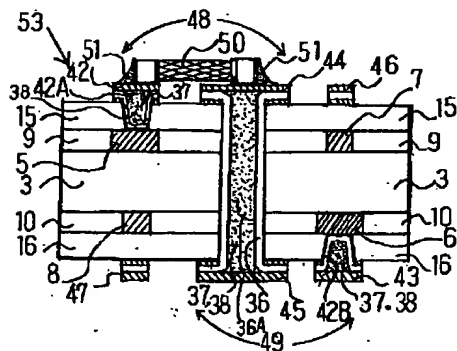
【図 10】従来の技術に係る製造方法の実施例にて、表

面実装部品の有効面積89を大きく示した模式断面図。

【符号の説明】

1, 2…内層銅箔 3…絶縁基板 (FR-4) 4…内層銅張り絶縁基板  
4A…内層配線板 5, 6…層間接続用パッド 7, 8…内層回路  
9, 10…絶縁樹脂 (内層) 11, 12…接着剤 (内層)  
13, 14…最外層用銅箔 15, 16…絶縁樹脂 (外層)  
17, 18…接着剤 (外層)  
19, 20…最外層接着剤付き片面銅張り絶縁基板 21, 22…多層化構成  
24, 25…外層銅箔開口部 24A, 25A…メタルマスク  
26, 27…ビア半貫通穴 28…テーパ角 29…ビアスルーホール穴底径  
30…ビアスルーホール穴上径 31…貫通穴  
32, 33…接続用パッド上樹脂 34, 35…第1めっき層  
36…貫通スルーホール 36A…導電貫通スルーホール  
37…不導体フィラー入り絶縁ペースト 38…耐熱導電性ペースト  
40, 41…第2銅めっき層 42A, 42B…ビアス\*

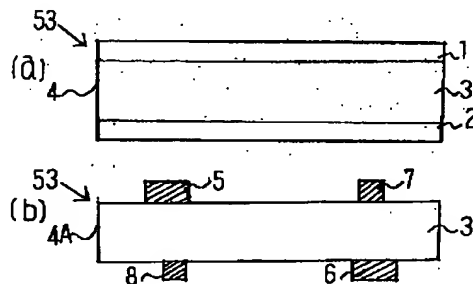
【図1】



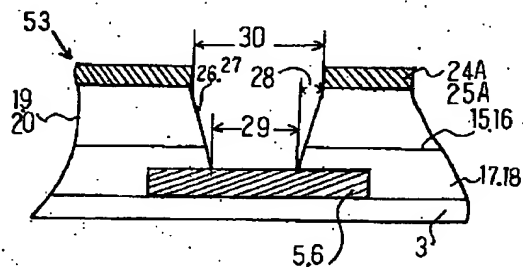
\* ルーホール

42, 43…導電ビアスルーホール穴上ランド  
43A, 43B…導電ビアスルーホール  
44, 45…導電貫通スルーホール穴上ランド  
46, 47…最外層回路 48, 49…表面実装部品の有効面積  
50…表面実装部品 (電極付き) 51…ハンダ  
53…本発明の多層印刷配線板の製造方法 61, 62…内層銅箔  
63…絶縁基板 64…内層銅張り絶縁基板 64A…内層配線板  
65, 66…接続用パッド 67, 68…内層回路  
69, 70…最外層用銅箔 71, 72…プリプレグ  
73, 74…半貫通穴  
75…貫通穴 76, 77…銅めっき層 78…貫通スルーホール  
79, 80…ビアスルーホール  
83, 84…貫通スルーホール引き出しランド  
85, 86…ビアスルーホール引き出しランド 87, 88…最外層配線回路  
89…表面実装部品の有効面積 89A…表面実装部品 (電極付き)  
89B…ハンダ 90…従来技術に係る多層印刷配線板の製造方法

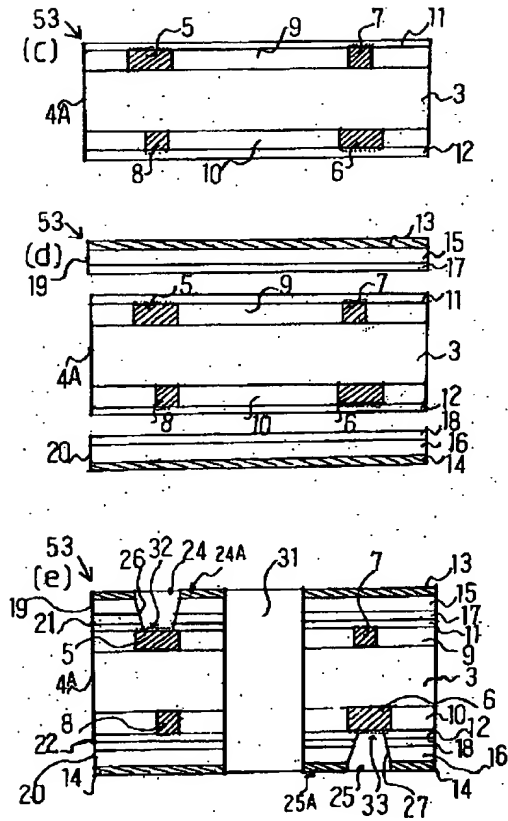
【図2】



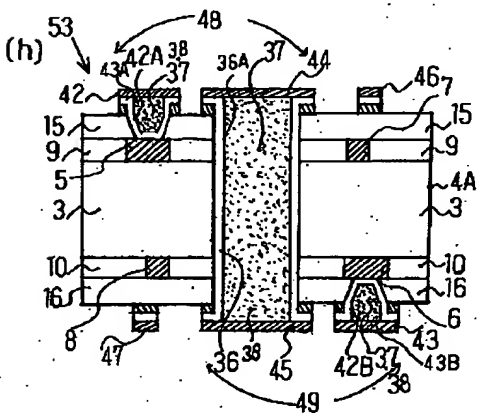
【図6】



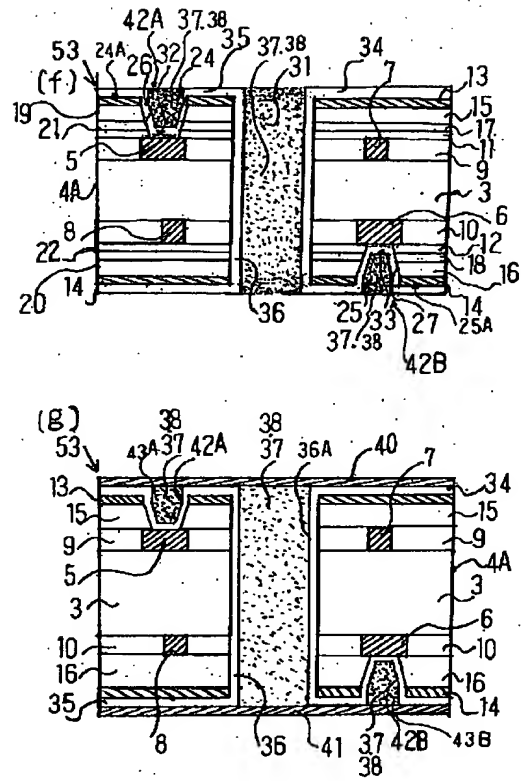
【図 3】



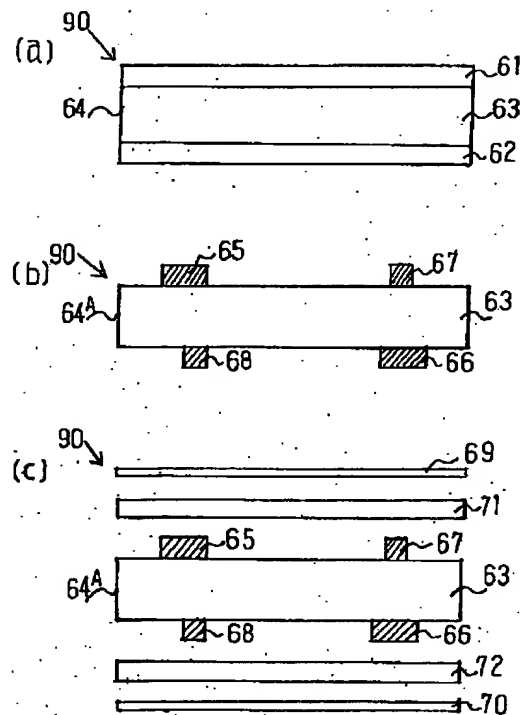
【図 5】



【図 4】

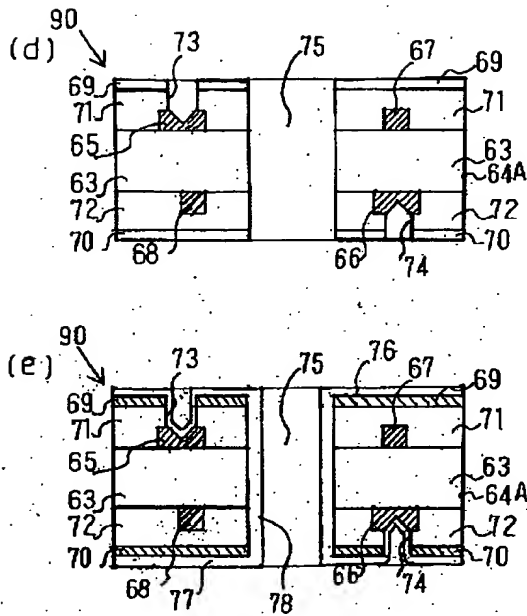


【図 7】

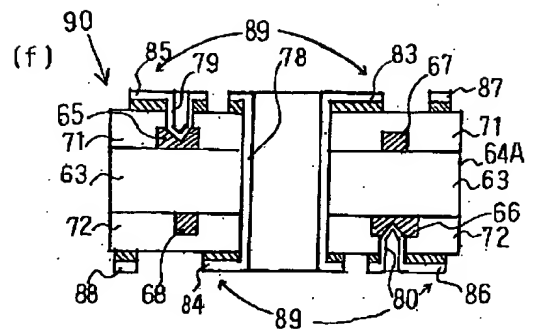




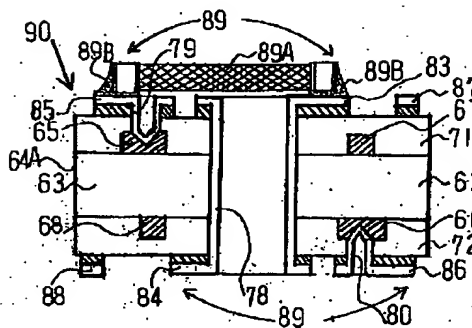
【図8】



【図9】



【図10】



## 【手続補正書】

【提出日】平成9年9月19日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【請求項2】 請求項1において、前記ビア半貫通穴（26）（27）を炭酸ガスレーザー光を用い、そのレーザー波長9.0～10.7μm範囲で加工し、そのビアス

ルーホール穴上径（30）とビアスルーホール穴低径（29）の差が1～11%範囲で、前記ビア半貫通穴（26）（27）壁面の穴の軸に対するテーパ角（28）は、1～9度範囲で行う工程と、前記ビアスルーホール穴上径（30）が0.04～0.15mm範囲で、このビア半貫通穴（26）（27）内壁表面粗さは4～25μm範囲で行う工程を有することを特徴とする本発明の多層印刷配線板の製造方法（53）。

## 【手続補正書】

【提出日】平成9年10月23日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【請求項2】 請求項1において、前記基板（FR-4）厚み150 $\mu$ m以下でビア半貫通穴（26）、（27）を炭酸ガスレーザー光を用い、そのレーザー波長を8.5～11.5 $\mu$ m範囲で加工し、そのビアスルーホール穴上径（30）とビアスルーホール穴座径（29）の差が1～11%範囲で、前記ビア半貫通穴（26）、（27）壁面の穴の軸に対するテーパ角（28）は、1～9度範囲で行う工程と、前記ビアスルーホール穴上径（30）が0.04～0.15mm範囲で、このビア半貫通

穴（26）、（27）内壁表面粗さは4～25 $\mu$ m範囲で行う工程を有することを特徴とする本発明の多層印刷配線板の製造方法（53）。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0025】次いで、上記ビア半貫通穴26、27をパルス発振型を炭酸ガスレーザー加工機を用いそのレーザー波長を8.5～11.5 $\mu$ m範囲で加工を行うが最適は9.5 $\mu$ m以上であり、この波長が8.5 $\mu$ m以下または11.5 $\mu$ m以上のビーム加工条件ではビア半貫通穴26、27の形状が阻害され、いずれも品質が保障できない現象が発生しいずれも適していない。